

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-197112

(43)Date of publication of application : 31.07.1998

(51)Int.Cl.

F25B 49/02

(21)Application number : 09-002795

(71)Applicant : O K KIZAI KK

(22)Date of filing : 10.01.1997

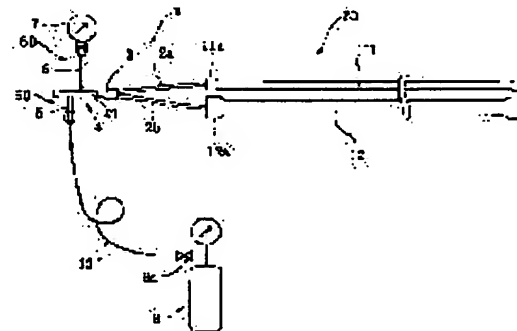
(72)Inventor : KOBAYASHI TAKA

## (54) AIR-TIGHT TESTING PIPE AND AIR TIGHT TESTING METHOD USING AIR-TIGHT TESTING PIPE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a fast and easy air-tight testing to be carried out for a refrigerant pipe of a freezer device.

**SOLUTION:** This pipe is comprised of a liquid side conduit 2a connected to a liquid pipe 11 and a gas side conduit 2b connected to a gas pipe 12. Both pipes 2a and 2b are connected together at one end of a branch pipe 3. The other end of the branch pipe 3 is connected to a barrel section 41 of a main pipe 4. At the barrel section 41 are formed a gas supplying port and a pressure taking-out port. The gas supplying port is provided with a check valve 5. The check valve 5 is connected to a nitrogen bomb 8 through a gauging hose 13. The pressure taking-out port is provided with a connecting pipe and a pressure gauge 7 is fixed to the connecting pipe.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is piping for pneumatic tests for connecting with refrigerant piping (11, 12, 14) of the arranged conditioner, and performing the pneumatic test of this refrigerant piping (11, 12, 14). One main pipe (4) by whom the end was blockaded is formed. To this main pipe's (4)'s other end Two or more conduits (2a, 2b, 2c) corresponding to the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) branch. this -- each -- for the above-mentioned main pipe (4), while the point of a conduit (2a, 2b, 2c) turns into a connection of each above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) Piping for pneumatic tests characterized by forming the pressure takeoff connection (60) for taking out the gas supply section (50) for supplying the gas for pneumatic tests, and the gas pressure in a main pipe (4).

[Claim 2] It is piping for pneumatic tests characterized by having an one direction means (5) to permit only the gas flow which turns on a main pipe (4) from the source of gas (8) where the gas supply section (50) is connected to this gas supply section (50) in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[Claim 3] Piping for pneumatic tests characterized by preparing the connecting piping (6) by which the measurement means (7) for measuring gas pressure is connected to a pressure takeoff connection (60) in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[Claim 4] It is piping for pneumatic tests characterized by being formed in the path corresponding to the diameter of min of refrigerant piping (11, 12, 14) in which a conduit (2a, 2b, 2c) is arranged in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[Claim 5] While two or more conduits (2a, 2b, 2c) branch to the other end of one main pipe (4) by whom the end was blockaded The gas supply section for supplying the gas for pneumatic tests to the above-mentioned main pipe (4) (50), It is the pneumatic test approach of refrigerant piping (11, 12, 14) in the conditioner performed using piping for pneumatic tests which the pressure takeoff connection (60) for taking out the gas pressure in a main pipe (4) is formed, and changes. After arranging the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14), while the end of this refrigerant piping (11, 12, 14) is blockaded the process which connects airtightly the point of the conduit (2a, 2b, 2c) of piping for pneumatic tests to the other end of the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) -- then, while connecting the source of gas (8) to the gas supply section (50) of the above-mentioned piping for pneumatic tests The process which connects the measurement means (7) of gas pressure to a pressure takeoff connection (60), Then, the process which fills up refrigerant piping (11, 12, 14) with the gas for pneumatic tests from the above-mentioned source of gas (8), and inspects an airtight with a measurement means (7), The pneumatic test approach characterized by including the process which separates the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) and a conduit (2a, 2b, 2c) after the above-mentioned inspection.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the pneumatic test approach which used piping for pneumatic tests and it which are used for the pneumatic test of refrigerant piping of a conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the pneumatic test of refrigerant piping is performed before installation of a conditioner. It is because it is necessary to circulate the high-pressure refrigerant in a refrigerant circuit and the airtightness of refrigerant piping must be secured in the conditioner.

[0003] In the large-scale conditioner represented by the conditioner for buildings, refrigerant piping which connects an exterior unit and an interior unit is crossed to a long distance. Moreover, it will be necessary to make piping move in a zigzag direction according to the structure of each part store of a building. Therefore, in the conditioner for buildings, many piping is connected by low attachment etc. and the complicated refrigerant pipe line is formed by the long distance. Therefore, in this kind of conditioner, since there are many connection places of piping, it is necessary to perform a pneumatic test carefully especially.

[0004] - The approach of a pneumatic test - Generally, a pneumatic test seals inert gas in a refrigerant circuit, and is performed by measuring whether the pressure of the gas concerned descended after predetermined time progress. For example, the nitrogen gas of 28 kgf/cm<sup>2</sup> is enclosed in a refrigerant circuit, and it is carried out by measuring the pressure drawdown after 24-hour progress.

[0005] With reference to drawing 7 - drawing 9, the pneumatic test of the refrigerant pipe line (20) constructed at the building is explained.

[0006] Drawing 7 is drawing showing the refrigerant pipe line (20) which consists of refrigerant piping (11) which performs a pneumatic test, and (12). A pneumatic test is performed by the outer edge (a) which connects refrigerant piping (11) and (12) to an exterior unit (b). At the time before a pneumatic test, the closure of the inner edge (d) which refrigerant piping (11) and (12) should not be connected with an interior unit (c) yet, but should be connected with an interior unit (c) is carried out by pinch low attachment etc. Therefore, opening of refrigerant piping (11) and (12) is carried out by the above-mentioned outer edge (a).

[0007] As shown in drawing 8, first, an examiner connects the interconnecting tube (u) of a U character mold to the liquid tube (11) and gas pipe (12) which are refrigerant piping, and opens a liquid tube (11) and a gas pipe (12) for free passage. One opening edge (u1) of an interconnecting tube (u) is inserted in opening of a liquid tube (11), and, specifically, the opening edge (u2) of another side is inserted in opening of a gas pipe (12). Furthermore, the opening edge of piping for manometers (e) linked to a manometer (m) and the opening edge of gas supply piping (f) linked to a nitrogen gas cylinder (j) are inserted in a gas pipe (12).

[0008] And as shown in drawing 9, pinch low attachment of the opening of a liquid tube (l) is carried out, and an interconnecting tube (u) and a liquid tube (11) are joined airtightly. Moreover, pinch low attachment also of the opening of a gas pipe (12) is carried out, and it joins a gas pipe (12) to an interconnecting tube (u), piping for pressure gages (e), and gas supply piping (f) airtightly.

[0009] Then, while attaching a manometer (m) in piping for manometers (e), a nitrogen gas cylinder (j) is connected to gas supply piping (f) through a bulb (i) and a gauging hose (h).

[0010] And the refrigerant pipe line (20) which consists of a liquid tube (11) and a gas pipe (12) is filled up with high-pressure nitrogen gas from a nitrogen gas cylinder (j). Under the present circumstances, an examiner performs restoration, looking at a pressure gage (m). And when the pressure of the refrigerant pipe line (20) becomes 28 kgf/cm<sup>2</sup>, the valve (j1) of a nitrogen gas cylinder (j) is closed, a bulb (i) is closed, and restoration of nitrogen gas is ended.

[0011] Then, it is left for 24 hours in this condition, i.e., the condition of having filled up the refrigerant pipe line (20) with nitrogen gas. And the pressure of the refrigerant pipe line (20) is measured with a pressure gage (m) after 24-hour progress. Consequently, if the pressure is descending, it will judge that leakage is in the refrigerant pipe line (20), and a leakage part will be restored. On the other hand, if a pressure does not descend, the airtight condition of the refrigerant pipe line (20) judges that it is maintained, and ends a pneumatic test.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the following technical problems occurred by the above-mentioned conventional approach.

[0013] In opening of a gas pipe (12), pinch low attachment of the piping of three of an interconnecting tube (u), piping for manometers (e), and piping for gas supply (f) needed to be carried out at coincidence, and

low attachment by this low attachment part (k) was difficult. The pinch between an interconnecting tube (u) and piping for pressure gages (e) and of between piping for pressure gages (e) and piping for gas supply (f) needed to be carried out especially, and the low attachment activity was very difficult.

[0014] Therefore, there was a case where the airtightness in the above-mentioned low attachment part (k) could not fully be maintained. Moreover, low attachment had taken time amount.

[0015] Moreover, since connection places increased in number while it is necessary to attach a bulb (i) between piping for gas supply (f), and a gauging hose (h) and installation in a site increases, in order to enable removal of a nitrogen gas cylinder (j) after restoration of nitrogen gas, possibility that leakage will occur was high.

[0016] This invention is made in view of this point, piping for pneumatic tests which enables the place made into the purpose quickly and to ensure connection of piping for a pneumatic test is offered, and it is in performing a pneumatic test easily.

[0017]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention was considered as the configuration which joins only one conduit to one opening of refrigerant piping.

[0018] Invention according to claim 1 is piping for pneumatic tests for connecting with refrigerant piping (11, 12, 14) of the arranged conditioner, and performing the pneumatic test of this refrigerant piping (11, 12, 14) concretely. One main pipe (4) by whom the end was blockaded is formed. To this main pipe's (4)'s other end (3) Two or more conduits (2a, 2b, 2c) corresponding to the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) branch. this -- each -- for the above-mentioned main pipe (4), while the point of a conduit (2a, 2b, 2c) turns into a connection of each above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) It considers as the configuration in which the pressure takeoff connection (60) for taking out the gas supply section (50) for supplying the gas for pneumatic tests and the gas pressure in a main pipe (4) is formed.

[0019] Invention according to claim 2 considers the gas supply section (50) as a configuration equipped with an one direction means (5) to permit only the gas flow which turns on a main pipe (4) from the source of gas (8) connected to this gas supply section (50) in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[0020] Invention according to claim 3 is taken as the configuration in which the connecting piping (6) by which the measurement means (7) for measuring gas pressure is connected to a pressure takeoff connection (60) is prepared in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[0021] Invention according to claim 4 considers a conduit (2a, 2b, 2c) as the configuration currently formed in the path corresponding to the diameter of min of refrigerant piping (11, 12, 14) arranged in piping for pneumatic tests according to claim 1.

[0022] While two or more conduits (2a, 2b, 2c) branch to the other end of one main pipe (4) by whom the end was blockaded, invention according to claim 5 The gas supply section for supplying the gas for pneumatic tests to the above-mentioned main pipe (4) (50), It is the pneumatic test approach of refrigerant piping (11, 12, 14) in the conditioner performed using piping for pneumatic tests which the pressure takeoff connection (60) for taking out the gas pressure in a main pipe (4) is formed, and changes. After arranging the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14), while the end of this refrigerant piping (11, 12, 14) is blockaded While connecting airtightly the point of the conduit (2a, 2b, 2c) of piping for pneumatic tests to the other end of the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14), then connecting the source of gas (8) to the gas supply section (50) of the above-mentioned piping for pneumatic tests The measurement means (7) of gas pressure is connected to a pressure takeoff connection (60). After that, Refrigerant piping (11, 12, 14) is filled up with the gas for pneumatic tests from the above-mentioned source of gas (8), and an airtight is inspected with the gas pressure of a measurement means (7), and suppose that the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14) and a conduit (2a, 2b, 2c) are separated after the above-mentioned inspection.

[0023] According to the above-mentioned invention specification matter, after a pneumatic test carries out piping installation of the refrigerant piping (11, 12, 14) of a conditioner, it is performed. After this piping, the point of the conduit (2a, 2b, 2c) of piping for pneumatic tests is airtightly connected to the above-mentioned refrigerant piping (11, 12, 14). this time -- each refrigerant piping (11, 12, 14) -- receiving -- each -- since one conduit (2a, 2b, 2c) is connected at a time, connection is made easily. Moreover, since the conduit (2a, 2b, 2c) is formed in the path corresponding to the diameter of min of refrigerant piping (11, 12, 14), the insertion is easy for it and it is easy to connect.

[0024] Then, while the gas supply section (50) of piping for pneumatic tests is connected to the source of gas (8), the measurement means (7) of gas pressure is connected to a pressure takeoff connection (60). Since connecting piping (6) is prepared in the pressure takeoff connection (60), connection of a measurement means (7) is made easily.

[0025] And refrigerant piping (11, 12, 14) is filled up with the gas for pneumatic tests from the source of gas (8), and airtight inspection is conducted by the measurement means (7). Since the one direction means (5) is formed in the gas supply section (50), even if it removes the source of gas (8) after restoration, the gas for pneumatic tests in refrigerant piping (11, 12, 14) does not leak.

[0026] After the above-mentioned inspection, refrigerant piping (11, 12, 14) and a conduit (2a, 2b, 2c) are separated. Therefore, it becomes reusable [ piping for pneumatic tests ].

[0027]

[The gestalt 1 of implementation of invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0028] - Configuration- drawing 1 of piping for pneumatic tests (1) shows piping for pneumatic tests concerning the operation gestalt 1 (1). Piping for pneumatic tests (1) is for performing the pneumatic test of refrigerant piping in a conditioner, is equipped with a conduit (2a) and the main pipe (4) who has a conduit (2b) and a branch pipe (3) a gas side a liquid side, and is constituted.

[0029] The liquid side, the conduit (2a) and gas side, a conduit (2b) is all a tube with an outer diameter [ of 6.4mm ], and a thickness of 0.8mm, and is formed with the copper by which annealing processing was carried out. Therefore, a liquid side, a conduit (2b) has sufficient ductility, and it deforms easily a conduit (2a) and gas side, without fracturing according to human being's force.

[0030] As shown in drawing 2, the branch pipe (3) consists of the 1st branch (3a) in which the opening edge of a conduit (2a) is inserted the liquid side, the 2nd branch (3b) in which the opening edge of a conduit (2b) is inserted the gas side, and the set section (3c) in which a main pipe's (4)'s drum section (41) is inserted. The 1st branch (3a) and the 2nd branch (3b) consist predetermined spacing, and are separated. Carrying out opening of the 1st branch (3a) and the 2nd branch (3b) to the set section (3c) and hard flow, the 1st branch (3a) and the 2nd branch (3b) join the set section (3c), and each branch (3a), and (3b) and the set section (3c) are opening them for free passage. The conduit (2b), and the set section (3c) and a drum section (41) are airtightly joined to the 1st branch (3a) by low attachment the conduit (2a), and 2nd branch (3b) and gas side the liquid side, respectively.

[0031] The drum section (41) consists of copper tubes with an outer diameter [ of 9.5mm ], and a thickness of 0.8mm. Pinch low attachment of the end (4a) of a drum section (41) is carried out, and the closure is carried out. Opening of the other end of a drum section (41) is carried out, it is inserted in the set section (3c) of a branch pipe (3), and is joined airtightly as mentioned above.

[0032] Gas supply opening (5a) and pressure output port (6a) are prepared in the flank of a drum section (41). Gas supply opening (5a) and pressure output port (6a) consist predetermined spacing in the shaft orientations of a drum section (41), and are prepared in the location of the symmetry, i.e., the location of the opposite side, to the medial axis of a drum section (41).

[0033] A check valve (5) is prepared in gas supply opening (5a) through the communication trunk (5b) prolonged in radial [ of a drum section (41) ], and the gas supply section (50) is formed in the main pipe (4). The end of a communication trunk (5b) is inserted in gas supply opening (5a), and, specifically, low attachment junction of this communication trunk (5b) and main pipe (4) is carried out. Moreover, the other end of a communication trunk (5b) is inserted in a check valve (5), and low attachment junction of a communication trunk (5b) and the check valve (5) is carried out. Therefore, the main pipe (4) and the check valve (5) are airtightly open for free passage. Although this check valve (5) circulates the gas which flows from a check valve (5) to a main pipe (4), the gas which flows to a check valve (5) constitutes the one direction means which is not circulated from a main pipe (4). In addition, opening of a check valve (5) forms the flare groove joint (5c) of a male mold, and it is constituted so that connection with the gauging hose (13) mentioned later may become easy.

[0034] On the other hand, the communication trunk (6b) prolonged in radial [ of a main pipe (4) ] is inserted in pressure output port (6a), a pressure takeoff connection (60) is formed in a main pipe (4), and low attachment junction of this communication trunk (6b) is carried out with the main pipe (4). It flares the opening edge of a communication trunk (6b), and it constitutes the flare groove joint (6c) of a negative form.

[0035] - Explain pneumatic test approach -, next the pneumatic test approach using piping for pneumatic tests (1). The refrigerant pipe line (20) shown in drawing 7 is set as the target of a pneumatic test.

[0036] A pneumatic test is performed after arranging refrigerant piping (11) and (12). First, the side to which the inner edge of refrigerant piping (11) and (12), i.e., an indoor unit, (c) is connected is blockaded. Then, as a preparation phase of a pneumatic test, piping for pneumatic tests (1) is connected to the refrigerant pipe line (20), and the nitrogen gas cylinder (8) as a manometer (7) and a source of gas is connected to this piping for pneumatic tests (1). Specifically, it carries out as follows.

[0037] As shown in drawing 3 (a), an examiner inserts a conduit (2a) in opening (11a) of the liquid tube (11) of the refrigerant pipe line (20) by predetermined die length a liquid side. Moreover, although not illustrated, only predetermined die length inserts a conduit (2b) in opening of the gas pipe (12) of the refrigerant pipe line (20) a gas side similarly. Usually, piping with an outer diameter [ of 9.5mm – 44.5mm ] and a thickness of 0.8mm – 1.4mm is used for piping of a business-use air-conditioner like the conditioner for buildings. Since a conduit (2b) is below the bore (7.9mm) of piping of the minimum size of the above-mentioned piping, i.e., piping with an outer diameter of 9.5mm, the above-mentioned insertion of a conduit (2b) is performed easily a conduit (2a) and gas side a liquid side a conduit (2a) and gas side the liquid side of piping for pneumatic tests (1).

[0038] And as are shown in drawing 3 (b), and a conduit (2a) is not crushed a liquid side, the edge of a liquid tube (11) is crushed. Then, the contact surface with a conduit (2a) is airtightly joined to the contact surface of liquid tubes (11), and a liquid tube (11) by low attachment a liquid side. Thus, as a result of performing pinch low attachment, a conduit (2a) is open for free passage a liquid tube (11) and liquid side, with an airtight condition maintained.

[0039] Moreover, a conduit (2b) is similarly joined to a gas pipe (12) a gas side.

[0040] Next, as shown in drawing 4, a pressure gage (7) is connected with piping for pneumatic tests (1) by carrying out flared connection of the edge of a pressure gage (7) to a communication trunk (6b).

[0041] And the nitrogen gas cylinder (8) with which piping for pneumatic tests (1) was filled up with high-pressure nitrogen gas is connected. The end of gauging hose (13), such as a flexible tube, is connected to a check valve (5), and, specifically, the other end is connected to the closing motion valve (8a) of a nitrogen gas cylinder (8).

[0042] Above, connection of piping for pneumatic tests (1) is ended, and the dead work of a pneumatic test is completed. And the following pneumatic tests are started.

[0043] In a pneumatic test, first, an examiner opens the closing motion valve (8a) of a nitrogen gas cylinder (8), and conveys [ a gauging hose (13) check valve (5), drum section / of a main pipe (4) / (41), branch pipe (3), and liquid side ] high-pressure nitrogen gas from a nitrogen gas cylinder (8) through a conduit (2b) to the liquid tube (11) and gas pipe (12) of the refrigerant pipe line (20) a conduit (2a) or gas side. And when restoration of nitrogen gas is continued and the pressure  $P_o$  of the nitrogen gas of the refrigerant pipe line (20) becomes the predetermined value of about 28 kgf/cm<sup>2</sup>, observing the graduation of a pressure gage (7), a closing motion valve (8a) is closed.

[0044] then, the condition of having enclosed nitrogen gas with the refrigerant pipe line (20) two times about 28 kgf/cm<sup>2</sup> — about 24 hours — predetermined time neglect is carried out. Under the present circumstances, if there is need, a gauging hose (13) will be removed from a check valve (5), and a nitrogen gas cylinder (8) will be moved to other activity parts. In this case, emission of the nitrogen gas within the refrigerant pipe line (20) is prevented by the check valve (5).

[0045] And after about 24-hour progress, the graduation of a pressure gage (7) is observed and the pressure  $P$  within the refrigerant pipe line (20) is measured. When difference  $\Delta P = P_o - P$  of the pressure within the refrigerant pipe line (20) is not zero, it considers that leakage is in the refrigerant pipe line (20), and a leakage part is restored. On the other hand, when  $\Delta P$  is zero, the airtightness of the refrigerant pipe line (20) considers that it is maintained, and ends a pneumatic test.

[0046] After ending a pneumatic test, the nitrogen gas within the refrigerant pipe line (20) is first emitted from the pavement service valve (not shown) of the refrigerant pipe line (20). Then, a gauging hose (13) is removed from a check valve (5), and a pressure gage (7) is removed from a communication trunk (6). And while cutting a conduit (2a) near a joint with a liquid tube (11) a liquid side, a conduit (2b) is cut near a joint with a gas pipe (12) a gas side. Thus, piping for pneumatic tests (1) is mostly recoverable in the condition before use by separating piping for pneumatic tests (1) from the refrigerant pipe line (20).

[0047] In this case, the die length of a conduit (2b) becomes short a little a conduit (2a) and gas side a liquid side. However, since the conduit (2b) is beforehand formed in sufficient die length the conduit (2a) and gas side the liquid side, the die length does not pose a problem on the occasion of a reuse. Collected piping for pneumatic tests (1) is used in the trial part of further others.

[0048] — since one conduit (2a, 2b) is joined to refrigerant piping (11 12) of one according to piping for effectiveness-pneumatic tests (1) of piping for pneumatic tests (1) — pinch low attachment — quickness — it can carry out certainly and easily. Therefore, connection between piping for pneumatic tests (1) and the refrigerant pipe line (20) is ensured [ quickly and ], and the thing of it can be carried out.

[0049] Moreover, even if it removes a nitrogen gas cylinder (8) after filling up the refrigerant pipe line (20) with nitrogen gas since the check valve (5) is joined by the main pipe (4), the nitrogen gas of the refrigerant pipe line (20) is not emitted out of a system.



[0050] a check valve (5) -- a main pipe (4) -- oh, since the Ecklonia is joined, it can lose like the fitter of the check valve (5) in a trial site, or a bulb. Therefore, a nitrogen gas cylinder (8) can be attached quickly. Moreover, since low attachment junction of the connection between a main pipe (4) and a check valve (5) is carried out, the leakage by the connection of a main pipe (4) and a check valve (5) is not generated.

[0051] Furthermore, other junction parts except junction to a conduit (2b) and a gas pipe (12) are joined a liquid side not at a trial site but at works (factory place of piping for pneumatic tests (1)) a junction [ to a conduit (2a) and a liquid tube (11) ], and gas side. Therefore, strict quality control can be performed to piping for pneumatic tests (1). Therefore, it is very hard to generate the leakage of the nitrogen gas by junction mistake in a site.

[0052] Moreover, a liquid side, a conduit (2a) and gas side, since both conduits (2b) consist of capillaries with an outer diameter of 6.4mm, they are easy to insert to all the refrigerant piping with an outer diameter of 9.5mm -- 44.5mm usually used, and pinch low attachment is easy for them. Therefore, the pneumatic test of all refrigerant piping can be performed for one piping for pneumatic tests (1).

[0053] Moreover, in case the pinch of the opening edge (11a) of a liquid tube (11) and the opening edge of a gas pipe (12) is carried out, opening of a conduit (2b) is not crushed a conduit (2a) and gas side a liquid side.

[0054] Furthermore, since piping for pneumatic tests (1) is almost collected in the condition before use after use, it can be used repeatedly.

[0055]

[The gestalt 2 of implementation of invention] it is shown in drawing 5 -- as -- piping for pneumatic tests of the operation gestalt 2 (21) -- a branch pipe (23) -- setting -- a liquid side -- a conduit (2a) side and a gas side -- a conduit (2b) and the object for pressure equalizers -- three conduits of a conduit (2c) are connected. the object for pressure equalizers -- the liquid side, a conduit (2c) is the same structure as a conduit (2b) a conduit (2a) and gas side, and consists of copper tubes.

[0056] a liquid side -- a conduit (2a) side and a gas side -- a conduit (2b) and the object for pressure equalizers -- the conduit (2c) and the branch pipe (23) are airtightly joined by low attachment like the operation gestalt 1, respectively.

[0057] Since other configurations are the same as that of piping for pneumatic tests of the operation gestalt 1 (1), the explanation is omitted.

[0058] This piping for pneumatic tests (21) is used for the pneumatic test of the refrigerant pipe line (31) equipped with refrigerant piping of three to which the liquid tube (11), the gas pipe (12), and the pressure equalizer (14) were parallel.

[0059] the junction to the refrigerant pipe line (31) of piping for these pneumatic tests (21) -- a liquid side -- a conduit (2a) -- a liquid tube (11) -- specified quantity insertion -- carrying out -- a gas side -- a conduit (2b) -- a gas pipe (12) -- specified quantity insertion -- carrying out -- the object for pressure equalizers -- it carries out by carrying out specified quantity insertion of the conduit (2c) at a pressure equalizer (14), and carrying out pinch low attachment of each connection place. That is, one conduit is joined to refrigerant piping of one. Pinch low attachment is performed by the approach explained with the operation gestalt 1.

[0060] After that, a pneumatic test is performed completely like the pneumatic test approach of the operation gestalt 1.

[0061] Therefore, for piping for pneumatic tests of the operation gestalt 2 (21), the same effectiveness as piping for pneumatic tests of the operation gestalt 1 (1) is demonstrated to the refrigerant pipe line (31) equipped with refrigerant piping, a liquid tube (11), a gas pipe (12), and a pressure equalizer (14), of three.

[0062] -- With the other operation gestalt--above--mentioned implementation gestalten 1 and 2, although the communication trunk (6) was joined to pressure output port (6a), the check valve which prevents the gas flow which flows out of a main pipe (4) outside may be joined to pressure output port (6a). In this case, in the condition of having sealed nitrogen gas to the refrigerant pipe line (20) and (31), a pressure gage (7) can be removed simply. Therefore, one pressure gage (7) can be used by two or more places.

[0063] a liquid side -- a conduit (2a) side and a gas side -- a conduit (2b) and the object for pressure equalizers -- a conduit (2c) is not limited to a tube with an outer diameter [ of 6.4mm ], and a thickness of 0.8mm. If it can insert easily to piping of the refrigerant pipe line (20) and (31), i.e., a liquid tube, (11), a gas pipe (12), and a pressure equalizer (14) and can join, corresponding to the configuration and dimension of those piping (11), (12), and (14), it can be made the configuration and dimension of arbitration. in addition -- since the usual refrigerant piping is a tube with an outer diameter [ of 9.5mm -- 44.5mm ], and a thickness of 0.8mm -- 1.4mm -- a liquid side -- a conduit (2a) side and a gas side -- a conduit (2b) and the object for pressure equalizers -- as for a conduit (2c), it is desirable that it is especially a tube with an outer

diameter of 4.8mm – 7.9mm.

[0064]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, the following effectiveness is demonstrated.

[0065] According to invention according to claim 1, one conduit is joinable at a time to each refrigerant piping. Therefore, pinch low attachment by refrigerant piping and the conduit can be performed quickly, certainly, and easily. Therefore, the dead work of a pneumatic test can be performed quickly and certainly.

[0066] According to invention according to claim 2, after enclosing the gas for pneumatic tests with the refrigerant pipe line, even if it removes the source of gas linked to the gas supply section, the gas within the refrigerant pipe line is not emitted. Therefore, other locations can be made to move during a pneumatic test in the source of gas.

[0067] Moreover, it can lose like the fitter of the one direction means in a trial site. Therefore, the source of gas can be attached quickly. Moreover, since connection between a main pipe and an one direction means can be made not at a trial site but at works, it is hard to generate the leakage of the gas for a trial by junction mistake in a site.

[0068] According to invention according to claim 3, connection of the measurement means for measuring gas pressure becomes easy.

[0069] According to invention according to claim 4, insertion of the conduit to refrigerant piping becomes easy. Moreover, opening of a conduit is not crushed in the case of junction for refrigerant piping.

[0070] According to invention according to claim 5, the pneumatic test which demonstrates the above-mentioned effectiveness can be performed, therefore a quick and positive pneumatic test can be performed. Moreover, piping for pneumatic tests is reusable.

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the front view of piping for pneumatic tests of the operation gestalt 1.

[Drawing 2] It is the perspective view of a branch pipe.

[Drawing 3] It is the perspective view showing a joint with a conduit a liquid tube and liquid side, and (a) is drawing before junction and (b) is drawing after junction.

[Drawing 4] It is the general drawing of piping for pneumatic tests connected with the refrigerant pipe line.

[Drawing 5] It is the front view of piping for pneumatic tests of the operation gestalt 2.

[Drawing 6] It is the general drawing of piping for pneumatic tests connected with the refrigerant pipe line.

[Drawing 7] It is the general drawing of the refrigerant pipe line.

[Drawing 8] It is the general drawing of the conventional piping for pneumatic tests.

[Drawing 9] It is the perspective view of the joint of the conventional piping for pneumatic tests.

[Description of Notations]

(1) Piping for pneumatic tests

(2a) It is a conduit a liquid side.

(2b) It is a conduit a gas side.

(3) Branch pipe

(4) Main pipe

(5) Check valve

(50) Gas supply section



- (6) Piping for pressure gages
- (60) Pressure takeoff connection
- (7) Pressure gage
- (8) Nitrogen gas cylinder
- (11) Liquid tube
- (12) Gas pipe
- (20) Refrigerant pipe line

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

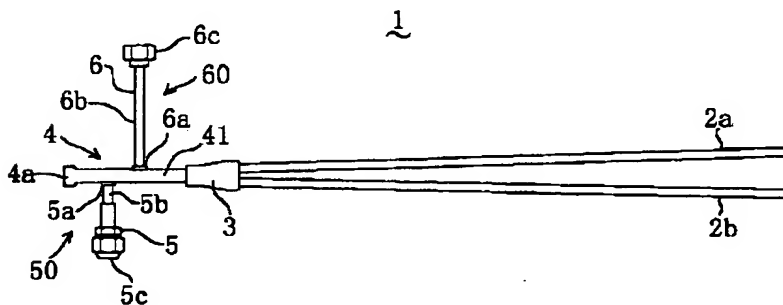
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

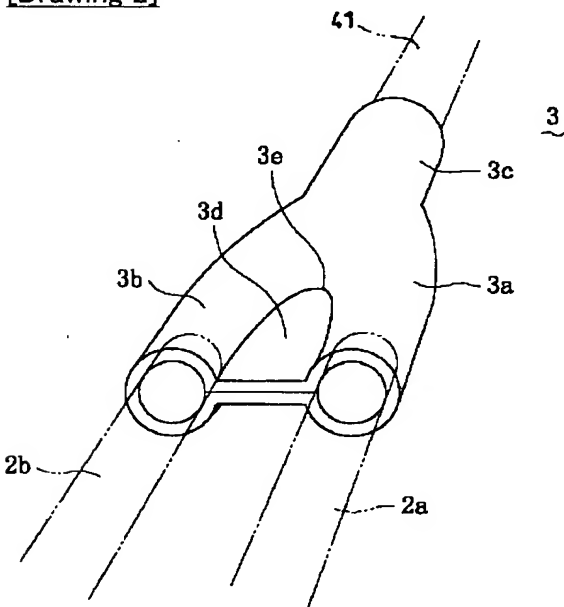
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Drawing 2]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-197112

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月31日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

F 2 5 B 49/02

F 2 5 B 49/02

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-2795  
(22) 出願日 平成9年(1997) 1月10日

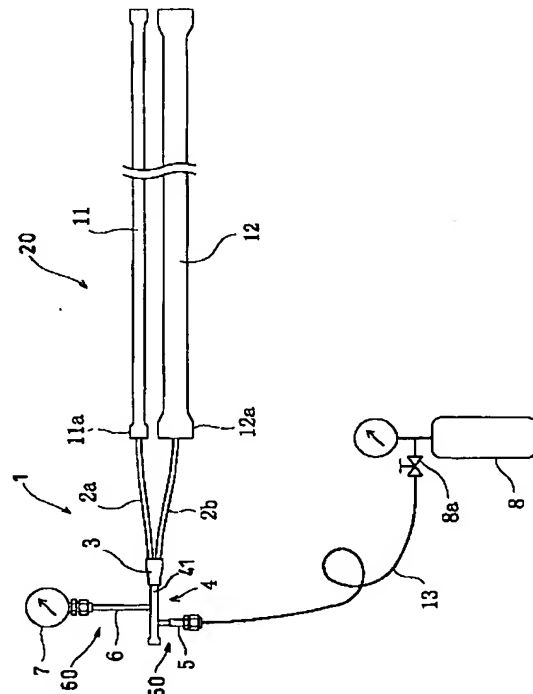
(71) 出願人 393024717  
オーケー器材株式会社  
大阪市都島区東野田町1丁目7番4号  
(72) 発明者 木場 義孝  
大阪市都島区東野田町1丁目7番4号 オ  
ーケー器材株式会社開発室内  
(74) 代理人 弁理士 前田 弘 (外2名)

(54) 【発明の名称】 気密試験用配管及びそれを用いた気密試験方法

(57) 【要約】

【課題】 冷凍装置の冷媒配管の気密試験を迅速かつ容易に行うことを可能にする。

【解決手段】 液管(11)と接合される液側導管(2a)、及びガス管(12)と接合されるガス側導管(2b)を備える。両配管(2a),(2b)は共に、分岐管(3)の一方で接合されている。分岐管(3)の他方は主管(4)の胴部(41)に接合されている。胴部(41)には、ガス供給口(5a)と圧力取り出し口(6a)とが形成されている。ガス供給口(5a)には逆止弁(5)が設けられている。逆止弁(5)は、ゲーシングホース(13)を介して窒素ボンベ(8)と接続されている。圧力取り出し口(6a)には接続管(6b)が設けられ、接続管(6b)には圧力計(7)が取り付けられている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配設された空気調和装置の冷媒配管(11, 12, 14)に接続されて該冷媒配管(11, 12, 14)の気密試験を行うための気密試験用配管であって、

一端が閉塞された1つの主管(4)が形成され、

該主管(4)の他端には、上記冷媒配管(11, 12, 14)に対応した複数の導管(2a, 2b, 2c)が分岐され、

該各導管(2a, 2b, 2c)の先端部が上記各冷媒配管(11, 12, 14)の接続部になる一方、

上記主管(4)には、気密試験用ガスを供給するためのガス供給部(50)と主管(4)内のガス圧力を取り出すための圧力取り出し部(60)とが形成されていることを特徴とする気密試験用配管。

【請求項2】 請求項1に記載の気密試験用配管において、

ガス供給部(50)は、該ガス供給部(50)に接続されるガス源(8)から主管(4)に向かうガス流れのみを許容する一方向手段(5)を備えていることを特徴とする気密試験用配管。

【請求項3】 請求項1に記載の気密試験用配管において、

圧力取り出し部(60)には、ガス圧力を計測するための計測手段(7)が接続される接続配管(6)が設けられていることを特徴とする気密試験用配管。

【請求項4】 請求項1に記載の気密試験用配管において、

導管(2a, 2b, 2c)は、配設される冷媒配管(11, 12, 14)の最小径に対応した径に形成されていることを特徴とする気密試験用配管。

【請求項5】 一端が閉塞された1つの主管(4)の他端に複数の導管(2a, 2b, 2c)が分岐されると共に、上記主管(4)に、気密試験用ガスを供給するためのガス供給部(50)と、主管(4)内のガス圧力を取り出すための圧力取り出し部(60)とが形成されて成る気密試験用配管を用いて行う空気調和装置における冷媒配管(11, 12, 14)の気密試験方法であって、

上記冷媒配管(11, 12, 14)を配設した後に、該冷媒配管(11, 12, 14)の一端を閉塞する一方、上記冷媒配管(11, 12, 14)の他端に気密試験用配管の導管(2a, 2b, 2c)の先端部を気密に接続する工程と、

続いて、上記気密試験用配管のガス供給部(50)にガス源(8)を接続すると共に、圧力取り出し部(60)にガス圧力の計測手段(7)を接続する工程と、

その後、上記ガス源(8)から気密試験用ガスを冷媒配管(11, 12, 14)に充填し、計測手段(7)によって気密を検査する工程と、

上記検査後に、上記冷媒配管(11, 12, 14)と導管(2a, 2b, 2c)とを分離する工程とを含んでいることを特徴とする気

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、空気調和装置の冷媒配管の気密試験に用いられる気密試験用配管及びそれを使用した気密試験方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、空気調和装置の設置前には、冷媒配管の気密試験が行われている。空気調和装置では、冷媒回路内で高圧の冷媒を循環させる必要があり、冷媒配管の気密性が確保されていなければならないからである。

【0003】ビルディング用空気調和装置に代表される大規模な空気調和装置においては、室外機と室内機とを接続する冷媒配管は長距離にわたる。また、ビルディングの各部屋の構造に応じて配管を蛇行させる必要が生じる場合もある。そのため、ビルディング用空気調和装置においては、多くの配管がロー付け等によって接続され、長距離で複雑な冷媒配管系が形成されている。従って、この種の空気調和装置では、配管の接続箇所が多いので、気密試験を特に慎重に行う必要がある。

【0004】-気密試験の方法-

一般に、気密試験は、不活性ガスを冷媒回路内に密封し、所定時間経過後に当該ガスの圧力が降下したか否かを計測することによって行われている。例えば、冷媒回路内に28kgf/cm<sup>2</sup>の窒素ガスを封入し、24時間経過後の圧力降下を測定することにより行われている。

【0005】図7～図9を参照して、ビルディングに施工された冷媒配管系(20)の気密試験を説明する。

【0006】図7は、気密試験を行う冷媒配管(11)及び(12)から成る冷媒配管系(20)を示す図である。気密試験は、冷媒配管(11)、(12)を室外機(b)に接続する外端(a)にて行う。気密試験前の時点では、冷媒配管(11)、(12)はまだ室内機(c)と接続されておらず、室内機(c)と接続されるべき内端(d)は、ピンチロー付け等により封止されている。従って、冷媒配管(11)、(12)は、上記外端(a)でのみ開口している。

【0007】図8に示すように、まず試験者は、U字型の連結管(u)を冷媒配管である液管(11)及びガス管(12)に接続し、液管(11)とガス管(12)とを連通する。具体的には、連結管(u)の一方の開口端(u1)を液管(11)の開口に挿入し、他方の開口端(u2)をガス管(12)の開口に挿入する。更に、ガス管(12)に、圧力計(m)に接続する圧力計用配管(e)の開口端と、窒素ボンベ(j)に接続するガス供給配管(f)の開口端とを挿入する。

【0008】そして、図9に示すように、液管(11)の開口をピンチロー付けし、連結管(u)と液管(11)とを気密に接合する。また、ガス管(12)の開口もピンチロー付けし、ガス管(12)を連結管(u)、圧力計用配管(e)及びガス

り付けるとともに、ガス供給配管(f)にバルブ(i)及びゲー  
 ジングホース(h)を介して窒素ポンペ(j)を接続する。

【0010】そして、窒素ポンペ(j)から高圧の窒素ガ  
 スを液管(11)及びガス管(12)からなる冷媒配管系(20)に  
 充填する。この際、試験者は、圧力計(m)を見ながら、  
 充填作業を行う。そして、冷媒配管系(20)の圧力が28  
 kgf/cm<sup>2</sup>になったときに窒素ポンペ(j)の弁(j1)を  
 閉じ、バルブ(i)を閉じて、窒素ガスの充填を終了す  
 る。

【0011】その後、この状態、つまり冷媒配管系(20)  
 に窒素ガスを充填した状態で24時間放置する。そし  
 て、24時間経過後に、冷媒配管系(20)の圧力を圧力計  
 (m)で測定する。その結果、圧力が低下していれば冷媒  
 配管系(20)に漏れがあると判断し、漏れ箇所を修復す  
 る。一方、圧力が低下しなければ、冷媒配管系(20)の気  
 密状態は保たれていると判断し、気密試験を終了する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の方  
 法では、以下のような課題があった。

【0013】ガス管(12)の開口において、連結管(u)と  
 圧力計用配管(e)とガス供給用配管(f)との3本の配管を  
 同時にピンチロー付けする必要がある、このロー付け部  
 分(k)でのロー付けが困難であった。特に、連結管(u)と  
 圧力計用配管(e)との間、及び圧力計用配管(e)とガス供  
 給用配管(f)との間をピンチする必要がある、ロー付け  
 作業が極めて困難であった。

【0014】そのため、上記ロー付け部分(k)での気密  
 性が十分に保てない場合があった。また、ロー付けに時  
 間がかかっていた。

【0015】また、窒素ガスの充填後に窒素ポンペ(j)  
 の取り外しを可能とするために、ガス供給用配管(f)と  
 ゲージングホース(h)との間にバルブ(i)を取り付ける必  
 須があり、現場での取り付け作業が増すと共に、接続箇  
 所が増えるため、漏れの発生する可能性が高かった。

【0016】本発明は、かかる点に鑑みてなされたもの  
 であり、その目的とするところは、気密試験のための配  
 管の接続を迅速かつ確実に行うことを可能とする気密試  
 験用配管を提供し、気密試験を容易に行うことにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため  
 に、本発明は、冷媒配管の一つの開口に対し一本の導管  
 のみを接合する構成とした。

【0018】具体的に、請求項1に記載の発明は、配設  
 された空気調和装置の冷媒配管(11,12,14)に接続されて  
 該冷媒配管(11,12,14)の気密試験を行うための気密試験  
 用配管であって、一端が閉塞された1つの主管(4)が形  
 成され、該主管(4)の他端(3)には、上記冷媒配管(11,1  
 2,14)に対応した複数の導管(2a,2b,2c)が分岐され、該  
 各導管(2a,2b,2c)の先端部が上記各冷媒配管(11,12,14)  
 の接続部になる一方、上記主管(4)には、気密試験用ガ

スを供給するためのガス供給部(50)と主管(4)内のガス  
 圧力を取り出すための圧力取り出し部(60)とが形成され  
 ている構成としたものである。

【0019】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載  
 の気密試験用配管において、ガス供給部(50)は、該ガス  
 供給部(50)に接続されるガス源(8)から主管(4)に向かう  
 ガス流れのみを許容する一方向手段(5)を備えている構  
 成としたものである。

【0020】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載  
 の気密試験用配管において、圧力取り出し部(60)には、  
 ガス圧力を計測するための計測手段(7)が接続される接  
 続配管(6)が設けられている構成としたものである。

【0021】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載  
 の気密試験用配管において、導管(2a,2b,2c)は、配設さ  
 れる冷媒配管(11,12,14)の最小径に対応した径に形成さ  
 れている構成としたものである。

【0022】請求項5に記載の発明は、一端が閉塞され  
 た1つの主管(4)の他端に複数の導管(2a,2b,2c)が分岐  
 されると共に、上記主管(4)に、気密試験用ガスを供給  
 するためのガス供給部(50)と、主管(4)内のガス圧力を  
 取り出すための圧力取り出し部(60)とが形成されて成る  
 気密試験用配管を用いて行う空気調和装置における冷媒  
 配管(11,12,14)の気密試験方法であって、上記冷媒配管  
 (11,12,14)を配設した後に、該冷媒配管(11,12,14)の一  
 端を閉塞する一方、上記冷媒配管(11,12,14)の他端に気  
 密試験用配管の導管(2a,2b,2c)の先端部を気密に接続  
 し、続いて、上記気密試験用配管のガス供給部(50)にガ  
 ス源(8)を接続すると共に、圧力取り出し部(60)にガス  
 圧力の計測手段(7)を接続し、その後、上記ガス源(8)か  
 ら気密試験用ガスを冷媒配管(11,12,14)に充填し、計測  
 手段(7)のガス圧力によって気密を検査し、上記検査後  
 に、上記冷媒配管(11,12,14)と導管(2a,2b,2c)とを分離  
 することとしたものである。

【0023】上記発明特定事項により、気密試験は空気  
 調和装置の冷媒配管(11,12,14)を配管施工した後に行わ  
 れる。この配管後に、気密試験用配管の導管(2a,2b,2c)  
 の先端部が上記冷媒配管(11,12,14)に気密に接続され  
 る。このとき、各冷媒配管(11,12,14)に対し各導管(2a,  
 2b,2c)は1本ずつ接続されるので、接続は容易になされ  
 る。また、導管(2a,2b,2c)は、冷媒配管(11,12,14)の最  
 小径に対応した径に形成されているので、その挿入が容  
 易であり、接続は容易である。

【0024】その後、気密試験用配管のガス供給部(50)  
 がガス源(8)に接続されると共に、圧力取り出し部(60)  
 にガス圧力の計測手段(7)が接続される。圧力取り出し  
 部(60)には接続配管(6)が設けられているので、計測手  
 段(7)の接続は容易になされる。

【0025】そして、ガス源(8)から気密試験用ガスが  
 冷媒配管(11,12,14)に充填され、計測手段(7)によって  
 気密性の検査が行われる。ガス供給部(50)に一方向手段

(5)が設けられているので、充填後にガス源(8)を取り外しても、冷媒配管(11,12,14)中の気密試験用ガスが漏れることはない。

【0026】上記検査後には、冷媒配管(11,12,14)と導管(2a,2b,2c)とが分離される。従って、気密試験用配管の再利用が可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施の形態を図面に基つて説明する。

【0028】一気密試験用配管(1)の構成—

図1は、実施形態1に係る気密試験用配管(1)を示している。気密試験用配管(1)は、空気調和装置における冷媒配管の気密試験を行うためのものであり、液側導管(2a)、ガス側導管(2b)、及び分岐管(3)を有する主管(4)を備えて構成されている。

【0029】液側導管(2a)及びガス側導管(2b)はいずれも、外径6.4mm、厚さ0.8mmの円管であり、焼きなまし処理された銅で形成されている。従って、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)は、十分な延性を有し、人間の力によって、破断することなく容易に変形するものである。

【0030】図2に示すように、分岐管(3)は、液側導管(2a)の開口端が嵌入されている第1枝部(3a)と、ガス側導管(2b)の開口端が嵌入されている第2枝部(3b)と、主管(4)の胴部(41)が嵌入されている集合部(3c)とから構成されている。第1枝部(3a)と第2枝部(3b)とは所定の間隔を存して分離されている。第1枝部(3a)及び第2枝部(3b)は集合部(3c)と逆方向に開口し、第1枝部(3a)及び第2枝部(3b)は集合部(3c)に合流し、それぞれの枝部(3a),(3b)と集合部(3c)とは連通している。第1枝部(3a)と液側導管(2a)、第2枝部(3b)とガス側導管(2b)、及び集合部(3c)と胴部(41)は、それぞれロー付けによって気密に接合されている。

【0031】胴部(41)は、外径9.5mm、厚さ0.8mmの銅製の円管で構成されている。胴部(41)の一端(4a)は、ピンチロー付けされて封止されている。胴部(41)の他端は開口して分岐管(3)の集合部(3c)に嵌入し、上記のように気密に接合されている。

【0032】胴部(41)の側部には、ガス供給口(5a)及び圧力取り出し口(6a)が設けられている。ガス供給口(5a)と圧力取り出し口(6a)とは、胴部(41)の軸方向に所定間隔を存し、胴部(41)の中心軸に対して対称の位置、つまり反対側の位置に設けられている。

【0033】ガス供給口(5a)には、胴部(41)の半径方向に延びる接続管(5b)を介して逆止弁(5)が設けられて、ガス供給部(50)が主管(4)に形成されている。具体的には、ガス供給口(5a)には接続管(5b)の一端が嵌入され、この接続管(5b)と主管(4)とはロー付け接合されている。また、接続管(5b)の他端は逆止弁(5)に嵌入され、接続管(5b)と逆止弁(5)とはロー付け接合されている。

従って、主管(4)と逆止弁(5)とは、気密に連通している。この逆止弁(5)は、逆止弁(5)から主管(4)へ流れるガスは流通させるが、主管(4)から逆止弁(5)へ流れるガスは流通させない一方手段を構成している。なお、逆止弁(5)の開口部はおす型のフレア継手(5c)を形成し、後述するゲーシングホース(13)との接続が容易になるように構成されている。

【0034】一方、圧力取り出し口(6a)には、主管(4)の半径方向に延びる接続管(6b)が嵌入されて圧力取り出し部(60)が主管(4)に形成され、この接続管(6b)は主管(4)とロー付け接合されている。接続管(6b)の開口端はフレア加工され、めす型のフレア継手(6c)を構成している。

【0035】一気密試験方法—

次に、気密試験用配管(1)を用いた気密試験方法について説明する。気密試験の対象は、図7に示す冷媒配管系(20)とする。

【0036】気密試験は、冷媒配管(11),(12)を配設した後に行われる。まず、冷媒配管(11),(12)の内端、つまり室内ユニット(c)が接続される側を閉塞する。続いて、気密試験の準備段階として、冷媒配管系(20)に気密試験用配管(1)を接続し、この気密試験用配管(1)に圧力計(7)及びガス源としての窒素ボンベ(8)を接続する。具体的には、下記のように行う。

【0037】図3(a)に示すように、試験者は、冷媒配管系(20)の液管(11)の開口(11a)に液側導管(2a)を所定長さ分挿入する。また、図示しないが、冷媒配管系(20)のガス管(12)の開口にも、同様にして、ガス側導管(2b)を所定長さだけ挿入する。通常、ビルディング用空調装置のような業務用のエアコンの配管には、外径9.5mm~44.5mm、厚さ0.8mm~1.4mmの配管が用いられている。気密試験用配管(1)の液側導管(2a)及びガス側導管(2b)は、上記配管のうちの最小サイズの配管、つまり外径9.5mmの配管の内径(7.9mm)以下なので、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)の上記挿入は容易に行われる。

【0038】そして、図3(b)に示すように、液側導管(2a)をつぶさないようにして、液管(11)の端部を押しつぶす。その後、液管(11)同士の接触面、及び液管(11)と液側導管(2a)との接触面を、ロー付けにより気密に接合する。このようにピンチロー付けを行った結果、液管(11)と液側導管(2a)とは、気密状態を保ったまま連通する。

【0039】また、同様にして、ガス管(12)とガス側導管(2b)とを接合する。

【0040】次に、図4に示すように、圧力計(7)の端部を接続管(6b)にフレア接続することにより、気密試験用配管(1)と圧力計(7)とを接続する。

【0041】そして、気密試験用配管(1)に、高圧の窒素ガスが充填された窒素ボンベ(8)を接続する。具体的

には、フレキシブルチューブ等のゲーシングホース(13)の一端を逆止弁(5)に接続し、他端を窒素ポンペ(8)の開閉弁(8a)に接続する。

【0042】以上で、気密試験用配管(1)の接続は終了し、気密試験の準備作業は完了する。そして、以下の気密試験を開始する。

【0043】気密試験では、まず、試験者は窒素ポンペ(8)の開閉弁(8a)を開き、窒素ポンペ(8)からゲーシングホース(13)、逆止弁(5)、主管(4)の胴部(41)、分岐管(3)、及び液側導管(2a)又はガス側導管(2b)を通じて、高圧の窒素ガスを冷媒配管系(20)の液管(11)及びガス管(12)に搬送する。そして、圧力計(7)の目盛りを観察しながら窒素ガスの充填を継続し、冷媒配管系(20)の窒素ガスの圧力 $P_o$ が約 $28\text{ kgf/cm}^2$ の所定値になったときに、開閉弁(8a)を閉じる。

【0044】その後、冷媒配管系(20)に窒素ガスを約 $28\text{ kgf/cm}^2$ 封入した状態で、約24時間の所定時間放置する。この際、必要があれば、ゲーシングホース(13)を逆止弁(5)から取り外し、窒素ポンペ(8)を他の作業箇所に移動させる。この場合、冷媒配管系(20)内の窒素ガスの放出は逆止弁(5)によって防止される。

【0045】そして、約24時間経過後に、圧力計(7)の目盛りを観察して、冷媒配管系(20)内の圧力 $P$ を計測する。冷媒配管系(20)内の圧力の差 $\Delta P = P_o - P$ が零でない場合は、冷媒配管系(20)に漏れがあるとみなし、漏れ箇所の修復を行う。一方、 $\Delta P$ が零である場合は、冷媒配管系(20)の気密性は保たれているとみなし、気密試験を終了する。

【0046】気密試験を終了した後は、まず、冷媒配管系(20)のサービスバルブ(図示せず)から冷媒配管系(20)内の窒素ガスを放出する。その後、ゲーシングホース(13)を逆止弁(5)から取り外し、圧力計(7)を接続管(6)から取り外す。そして、液側導管(2a)を液管(11)との接合部の付近で切断すると共に、ガス側導管(2b)をガス管(12)との接合部の付近で切断する。このようにして、気密試験用配管(1)を冷媒配管系(20)から分離することによって、気密試験用配管(1)を、ほぼ使用前の状態で回収することができる。

【0047】この場合、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)の長さは若干短くなる。しかし、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)はあらかじめ十分な長さに形成されているので、その長さが再使用に際して問題となることはない。回収した気密試験用配管(1)は、更に他の試験箇所において使用される。

【0048】-気密試験用配管(1)の効果-  
気密試験用配管(1)によれば、1本の冷媒配管(11,12)に対して1本の導管(2a,2b)を接合するので、ピンチロー付けを迅速、確実、かつ容易に行うことができる。従って、気密試験用配管(1)と冷媒配管系(20)との接続を迅速かつ確実に行うことができる。

【0049】また、主管(4)に逆止弁(5)が接合されているので、冷媒配管系(20)に窒素ガスを充填した後に、窒素ポンペ(8)を取り外しても、冷媒配管系(20)の窒素ガスが系外に放出されることはない。

【0050】逆止弁(5)は主管(4)にあらかじめ接合されているので、試験現場における逆止弁(5)又はバルブの取り付け工程をなくすることができる。従って、窒素ポンペ(8)の取り付けを迅速に行うことができる。また、主管(4)と逆止弁(5)との接続はロー付け接合されているので、主管(4)と逆止弁(5)との接続部での漏れは発生しない。

【0051】更に、液側導管(2a)と液管(11)との接合、及びガス側導管(2b)とガス管(12)との接合を除いた他の接合箇所は、試験現場でなく工場(気密試験用配管(1)の製造場所)で接合される。従って、気密試験用配管(1)に対して厳格な品質管理を行うことができる。そのため、現場での接合ミスによる窒素ガスの漏れは極めて発生しにくい。

【0052】また、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)は、共に外径 $6.4\text{ mm}$ の細管で構成されているので、通常用いられている外径 $9.5\text{ mm} \sim 44.5\text{ mm}$ の冷媒配管の全てに対し、挿入が容易であり、ピンチロー付けが容易である。従って、一つの気密試験用配管(1)で、全ての冷媒配管の気密試験を行うことができる。

【0053】また、液管(11)の開口端(11a)及びガス管(12)の開口端をピンチする際、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)の開口が押しつぶされることがない。

【0054】更に、気密試験用配管(1)は、使用後に、ほとんど使用前の状態で回収されるので、何度も繰り返して使用することが可能である。

【0055】

【発明の実施の形態2】図5に示すように、実施形態2の気密試験用配管(21)は、分岐管(23)において、液側導管(2a)、ガス側導管(2b)及び均圧管用導管(2c)の3本の導管が接続されているものである。均圧管用導管(2c)は、液側導管(2a)及びガス側導管(2b)と同様の構造であり、銅管で構成されている。

【0056】液側導管(2a)、ガス側導管(2b)及び均圧管用導管(2c)と分岐管(23)とは、実施形態1と同様に、それぞれロー付けにより気密に接合されている。

【0057】その他の構成は、実施形態1の気密試験用配管(1)と同様なので、その説明は省略する。

【0058】この気密試験用配管(21)は、液管(11)、ガス管(12)及び均圧管(14)の平行した3本の冷媒配管を備えた冷媒配管系(31)の気密試験に用いられる。

【0059】本気密試験用配管(21)の冷媒配管系(31)への接合は、液側導管(2a)を液管(11)に所定量挿入し、ガス側導管(2b)をガス管(12)に所定量挿入し、均圧管用導管(2c)を均圧管(14)に所定量挿入し、それぞれの接続箇所をピンチロー付けすることにより行う。つまり、1本

の冷媒配管に対し、1本の導管を接合する。ピンチロー付けは、実施形態1で説明した方法により行う。

【0060】その後は、実施形態1の気密試験方法と全く同様にして気密試験を行う。

【0061】従って、実施形態2の気密試験用配管(21)では、液管(11)、ガス管(12)及び均圧管(14)の3本の冷媒配管を備えた冷媒配管系(31)に対し、実施形態1の気密試験用配管(1)と同様の効果が発揮される。

【0062】—その他の実施形態—

上記実施形態1及び2では、圧力取り出し口(6a)には接続管(6)が接合されていたが、圧力取り出し口(6a)には、主管(4)から外部に流出するガス流れを防止する逆止弁を接合してあっても良い。この場合、冷媒配管系(20)、(31)に窒素ガスを密封した状態において、圧力計(7)を簡易に取り外すことができる。従って、一つの圧力計(7)を複数箇所で使用することができる。

【0063】液側導管(2a)、ガス側導管(2b)、及び均圧管用導管(2c)は、外径6.4mm、厚さ0.8mmの円管に限定されるものではない。冷媒配管系(20)、(31)の配管、つまり液管(11)、ガス管(12)、及び均圧管(14)に対して容易に挿入でき接合できるものであれば、それらの配管(11)、(12)、(14)の形状および寸法に対応して、任意の形状及び寸法にすることができる。なお、通常の冷媒配管は外径9.5mm～44.5mm、厚さ0.8mm～1.4mmの円管であるので、液側導管(2a)、ガス側導管(2b)、及び均圧管用導管(2c)は、外径4.8mm～7.9mmの円管であることが特に好ましい。

【0064】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、以下のような効果が発揮される。

【0065】請求項1に記載の発明によれば、各冷媒配管に対し導管を1本ずつ接合することができる。従って、冷媒配管と導管とのピンチロー付けを迅速で確実かつ容易に行うことができる。従って、気密試験の準備作業を迅速かつ確実に行うことができる。

【0066】請求項2に記載の発明によれば、冷媒配管系に気密試験用ガスを封入した後、ガス供給部に接続したガス源を取り外しても、冷媒配管系内のガスが放出されることはない。従って、気密試験中に、ガス源を他の場所に移動させることができる。

【0067】また、試験現場における一方向手段の取り付け工程をなくすことができる。従って、ガス源の取り付けを迅速に行うことができる。また、主管と一方向手

段との接続を、試験現場でなく工場で行うことができるので、現場での接合ミスによる試験用ガスの漏れは発生しにくい。

【0068】請求項3に記載の発明によれば、ガス圧力を計測するための計測手段の接続が容易になる。

【0069】請求項4に記載の発明によれば、冷媒配管への導管の挿入が容易になる。また、冷媒配管との接合の際に、導管の開口が押しつぶされることがない。

【0070】請求項5に記載の発明によれば、上記の効果を発揮する気密試験を行うことができ、従って、迅速かつ確実な気密試験を行うことができる。また、気密試験用配管を再利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の気密試験用配管の正面図である。

【図2】分岐管の斜視図である。

【図3】液管と液側導管との接合部を示す斜視図であり、(a)は接合前の図であり、(b)は接合後の図である。

【図4】冷媒配管系と接続された気密試験用配管の全体図である。

【図5】実施形態2の気密試験用配管の正面図である。

【図6】冷媒配管系と接続された気密試験用配管の全体図である。

【図7】冷媒配管系の全体図である。

【図8】従来の気密試験用配管の全体図である。

【図9】従来の気密試験用配管の接合部の斜視図である。

【符号の説明】

(1) 気密試験用配管

(2a) 液側導管

(2b) ガス側導管

(3) 分岐管

(4) 主管

(5) 逆止弁

(50) ガス供給部

(6) 圧力計用配管

(60) 圧力取り出し部

(7) 圧力計

(8) 窒素ボンベ

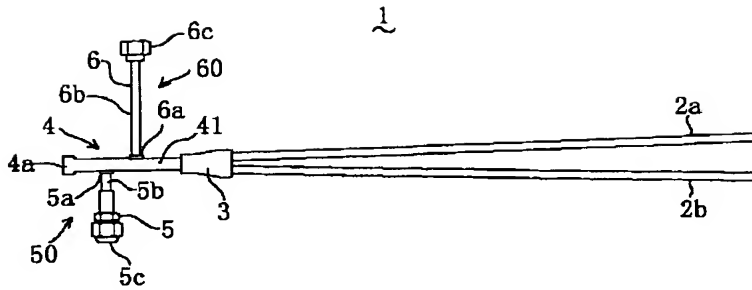
40 (11) 液管

(12) ガス管

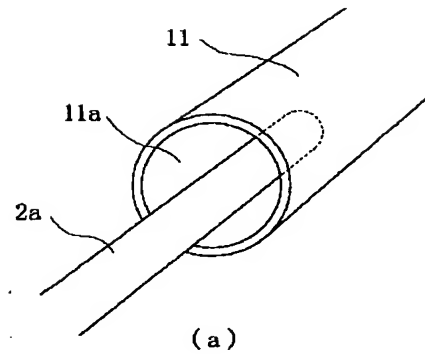
(20) 冷媒配管系



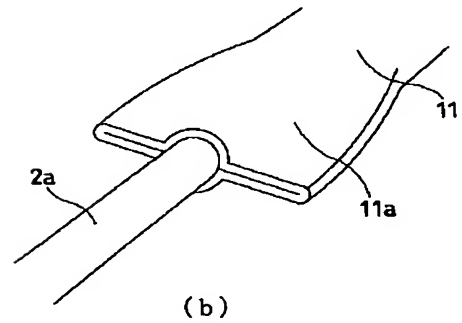
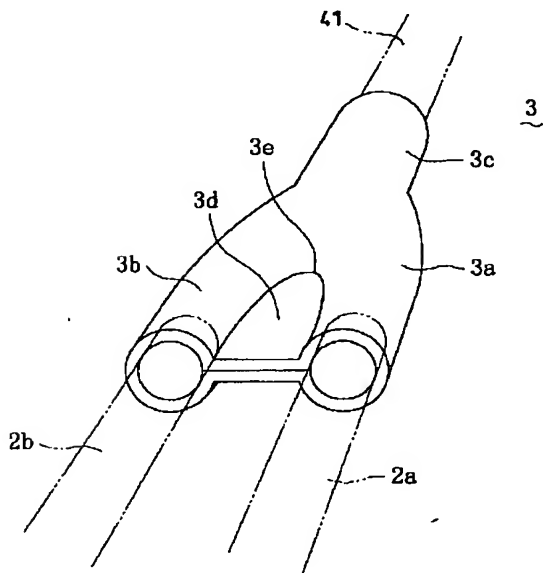
【図1】



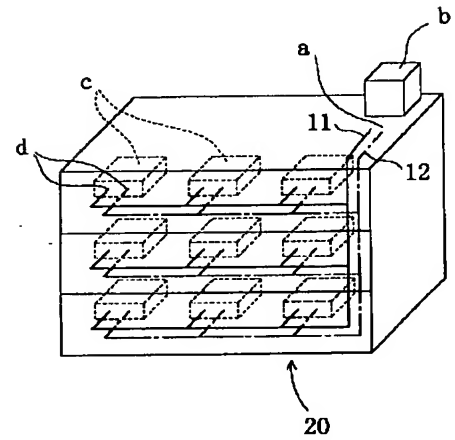
【図3】



【図2】

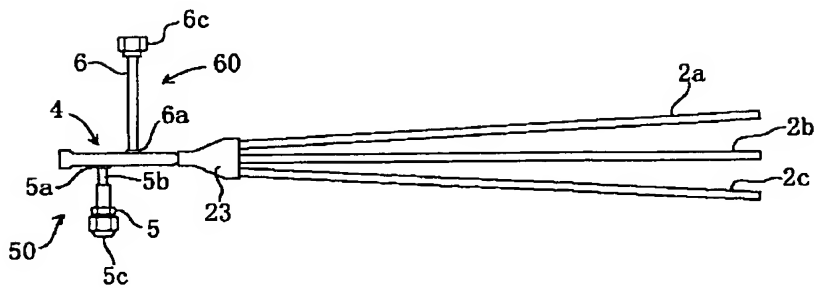


【図7】

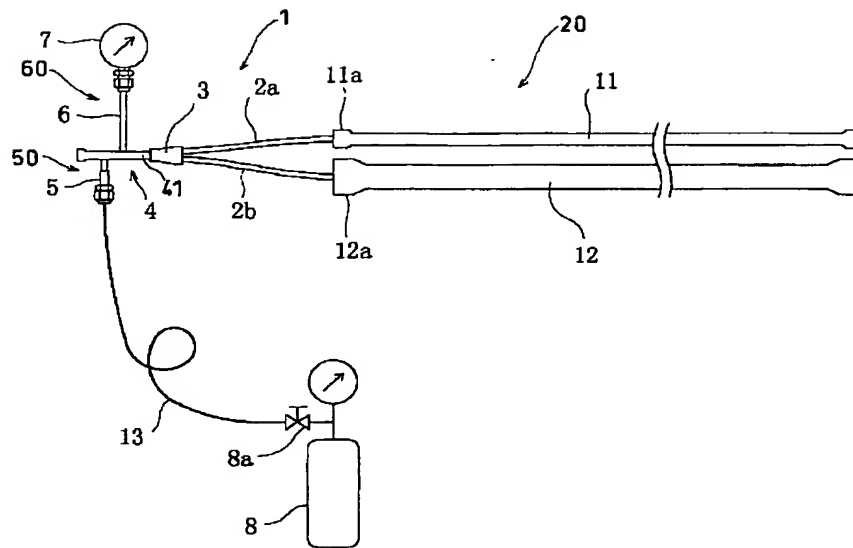


【図5】

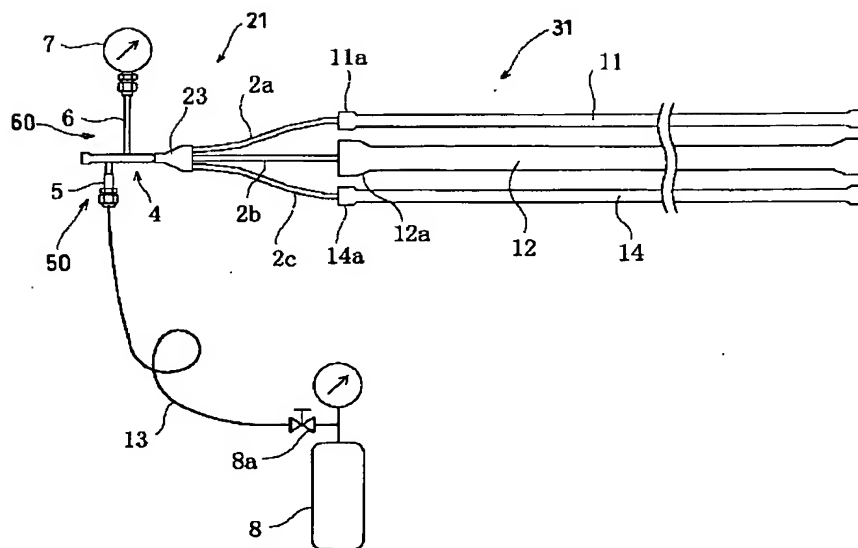
21



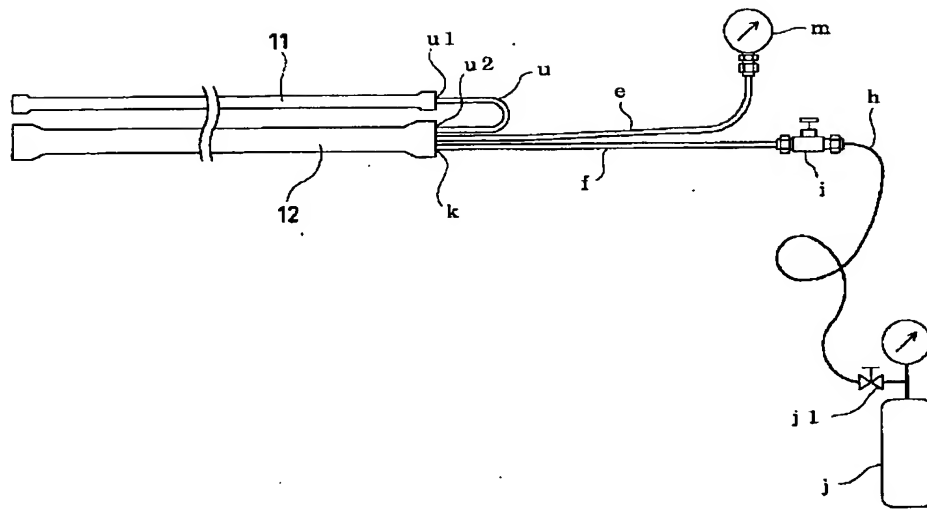
【図4】



【図6】



【図8】



【図9】

